

AP20 Rec'd PCT/PTO 03 APR 2006

Vollautomatisches Verkehrssystem

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Verkehrssystem nach der Gattung des Hauptanspruchs. Um Personen oder Güter zu transportieren, werden bisher Systeme eingesetzt, wie beispielsweise PKW, Omnibus, LKW oder Schienenfahrzeuge, wobei diese Systeme grundsätzlich Einschränkungen erforderlich machen, entweder bezüglich der Individualität oder aber bezüglich des Energiebedarfs bei der Bereitstellung hoher Transportkapazität, da beispielsweise Pkws eine hohe Individualisierung des Personenverkehrs ermöglichen, diese jedoch nicht in geschlossener Formation zur Verringerung des Luftwiderstandes mit geringem Abstand hintereinander fahren können, wie dies bei Schienenfahrzeugen von Hause aus der Fall ist. Schienenfahrzeuge, Omnibusse und LKWs weisen aber insbesondere den Nachteil auf, dass sie untereinander nicht kompatibel sind, um eine Kombination aus Individualverkehr und einem Transportverbund zur Bewegung mit möglichst gleichförmiger Geschwindigkeit zu gestatten.

Kombinationen aus beiden Transportsystemen, also solchen, welche sich auf ebenen Flächen individuell gelenkt fortbewegen, und Schienenfahrzeugen, sind bereits für Spezialaufgaben verwirklicht worden, wie beispielsweise für den Rohstoff- oder Teiletransport in Produktionshallen oder für den Personenverkehr

zwischen beispielsweise Flughafen und Parkhaus. Diese Kombinationssysteme erlauben es bislang jedoch noch nicht, ein einzelnes Fahrzeug beliebig einem Verband anzugliedern und, nachdem dieses Einzelfahrzeug eine gewisse Wegstrecke mit dem Verband zurückgelegt hat, das Trennen des Einzelfahrzeugs vom Verband um dann dem jeweiligen Ziel entgegenzusteuern. Solche Kombinationssysteme basieren meist auf Straßenfahrzeugen oder straßentauglichen Fahrzeugen, welche über einen Lenkungseingriff verfügen, der ähnlich einer Spielzeugrennbahn über einen Hebelmechanismus über Rollen von einer Schiene, die den Verlauf der Fahrstrecke vorgibt, betätigt wird. Diese Systeme weisen jedoch allesamt den Nachteil auf, dass zum einen ein individuelles Ein- und Auskoppeln aus der Führung oder das Anschließen an einen bestehenden Verband in Verbindung mit einer individuellen Transportaufgabe nicht möglich ist und darüber hinaus Ab- und Verzweigungen nur mit einem sehr hohen konstruktiven Aufwand, insbesondere bei der Gestaltung der Weichen, verwirklicht werden können.

Es sind Konzepte für den Personennahverkehr bekannt (DE 196 23 244 A1), bei denen auf einer Betontrasse automatisch gesteuerte Fahrzeuge rollen, bei denen mittels einer Führung, die die Betontrasse einfasst, die Spurhaltung auf der Trasse verwirklicht wird. Nachteilig bei diesem Verfahren ist, dass ein individuelles Aus- und Einkoppeln nur unter erhöhtem konstruktiven Aufwand zur Überwindung der beidseitigen Führung der Betontrasse möglich ist, wobei besonders zu berücksichtigen ist, dass beispielsweise Aus- bzw. Einklinkpunkte mit präziser Maßhaltung in Betonteilen nur schwierig unterbringbar sind und durch die Verwendung einer geschlossenen Trasse eine flächige Versiegelung des Untergrunds stattfindet.

Es ist auch ein Bodentransportersystem mit berührungsloser induktiver Energieübertragung (DE 199 55 042 A1) bekannt, bei dem die Führung der automatisch fahrenden Fahrzeuge über einen Schlitz im Boden erfolgt, der allerdings außer der Führung keine weiteren Funktionen hat. Für die Energieübertragung zum Fahrzeug sind beidseitig des Schlitzes jeweils stromführende Litzen verlegt, welche über elektromagnetische Induktion Energie auf das Fahrzeug übertragen. Besonders nachteilig bei diesem Verfahren ist, dass speziell bei langen Fahrstrecken aufgrund der induktiven Energieübertragung große Energiemengen bei der Erzeugung eines instationären alternierenden elektromagnetischen Feldes entlang der Induktionslitzen verloren gehen, da letzten Endes nur an der Stelle, an der sich das Fahrzeug befindet, Energie dem lokalen elektromagnetischen Feld entzogen werden kann.

Es ist auch ein selbstdäigtes autonom geführtes Transportfahrzeug bekannt (DE 41 27 298 A1), welches sich mittels einer vollautomatischen Steuerung auf ebener Fahrbahn bewegt. Die Energieversorgung erfolgt bei diesem Fahrzeug über eine Oberleitung wodurch speziell beim Streckenauf- und ausbau sehr hohe zusätzliche Kosten entstehen und darüber hinaus diese Oberleitung beim Auf- und Abladen der transportierten Güter besonders störend ist, zumal sie speziell beim Abheben mittels Gabelstapler, Kran oder ähnlichem eine große Gefahrenquelle für das Bedienpersonal darstellt. Als besonders nachteilig bei dieser Konstruktion erweist sich jedoch die Sicherung bei Ausfall der automatischen Steuerung, da sich das Fahrzeug auf ebener Fläche fortbewegt und somit in beliebiger Richtung bei Ausfall der Steuerung weiter rollen oder fahren könnte.

Es ist außerdem ein Verfahren zum selbstdäigten führerlosen Betrieb von Fahrzeugen bekannt (DE 33 15 051 C2), welches sich

eines Steuersystems in einem Transportfahrzeug bedient, das sämtliche Steuerbefehle, die bei einer Erstfahrt manuell eingegeben werden, speichert, um dann identische Fahrten automatisch selbsttätig auszuführen. Bei diesem Verfahren ist weder eine Redundanz bei Ausfall der Steuerung berücksichtigt, noch wird das Transportfahrzeug von außen, beispielsweise entlang einer Schiene mit Energie versorgt.

Eine andere bekannte Technik für fahrerlose Transportfahrzeuge bedient sich einer Führungsschiene (DE 296 05 816 U1), in welche zur Lenkung ein senkrecht nach unten geführter Bolzen, der an einem Transportfahrzeug angebracht ist, eingreift, und an welcher beidseitig zur elektrischen Energieversorgung des Fahrzeugs jeweils ein stromführender Kontakt, der sich längs der Schiene erstreckt, angebracht ist, und welcher je nach Anordnung der Kontakte entweder horizontal oder vertikal vom Fahrzeug aus per Schleifkontakt abgegriffen wird.

Eine andere bekannte Technologie (DE 44 31516 A 1) versucht, die Nutzung der Schiene durch den Individualverkehr mittels eines Hybridrades, welches sowohl Laufflächen für Eisenbahnschienen als auch eine Straßenbereifung aufweist, zu ermöglichen. Die Individualfahrzeuge können hierbei mittels Auffahrrampen selbsttätig auf die Schienen gesetzt werden und so die Schienen als Ausweichstrecke nutzen. Nachteilig ist bei dieser Technologie, dass keine Koppelung zwischen den Individualfahrzeugen möglich ist und somit ein Sicherheitsabstand zur Vermeidung von schweren Unfällen eingehalten werden muss und es sich als ganz besonders nachteilig erweist, dass sich durch die Gestaltung der Fahrzeugräder als Hybridräder, speziell im Straßenbetrieb, unnötig hohe, ungefederte Massen ergeben, welche nachweislich äußerst nachteilig zum Fahrkomfort des jeweiligen Gefährts beitragen.

Es sind automatische Transportsysteme speziell für den Personenpendelverkehr auf stark befahrenen Strecken bekannt, die von einer oberhalb der Abrollbene der Räder verlegten Schiene geführt sind und auf einer ebenen Betontrasse oder auf Stegen auf Gummireifen fahren. Nachteilig bei diesen Systemen ist die Gestaltung von Abzweigungen im Sinne von Weichen, da dies aufgrund der oberhalb der Fahrbahn verlegten Führungsschiene nur mit einem hohen konstruktiven Aufwand verwirklichbar ist.

Eine andere bekannte Art von Personenshuttles sind die sogenannten Standseilbahnen, bei denen in einem mittig angeordneten Kanal ein Drahtseil zwischen den Schienen entlang der Strecke geführt wird, an welchem das eigentliche Fahrzeug entweder permanent festgeklemmt ist oder aber durch einen Greifer festgeklemmt wird. Speziell bei einer kurvigen Streckenführung weisen solche Systeme hohe Reibungsverluste auf, da das Kabel dann großflächig anliegt. Zudem ist bei solchen Systemen der Wartungsaufwand, welcher hauptsächlich durch die Kontrolle auf Schadhaftigkeit des Kabels entsteht, nicht unerheblich.

Schließlich sind auch Systeme bekannt, bei denen das Fahrzeug komplett in einer Rinne geführt wird, wodurch zwar ein bequemer ebener Ein- und ausstieg ermöglicht wird, allerdings mit dem Nachteil, dass bei der Verwendung von Luftkissenfahrzeugen in dieser Rille eine unnötig hohe Flächenversiegelung stattfindet.

Die Erfindung und ihre Vorteile

Das erfindungsgemäße Verkehrssystem mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs weist demgegenüber den Vorteil

auf, dass es ohne aufwendige Ein- bzw. Ausschleusvorrichtungen sowohl mit systemeigenen (öffentlichen) Fahrzeugen als auch mit einschleusbaren Individualfahrzeugen zur Beförderung von Personen oder Gütern betrieben werden kann.

Der Betrieb des erfindungsgemäßen Verkehrssystems erfolgt vollautomatisch über mindestens einen Lenkungseingriff je Fahrzeug, der als aus- und einschwenkbare Energieabnahme- und Führungseinrichtung ausgeführt ist und mit einem zumindest im Bereich von Auf- und Abfahrtsstellen ebenso wie Kreuzungen oder Verzweigungen überrollbar auf bzw. in der Trasse, entweder zwischen den Rädern oder seitlich neben dem Fahrzeug angeordneten Energieversorgungs- und Führungssystem in Wirkverbindung steht, über das das Fahrzeug mit Energie versorgt wird. Dadurch, dass die Laufflächen für die Räder aus separat anordnenbaren und/oder verlegbaren Fahrwegelementen besteht, kann die Trasse sehr flexibel gestaltet werden. Selbstverständlich kann das erfindungsgemäße Verkehrssystem auch in vorhandene Fahrbahnen eingebaut werden. Dazu braucht nur das Energieversorgungs- und Führungssystem in eine in die Fahrbahn eingebrachte Rinne eingesetzt bzw. ein überrollbares Energieversorgungs- und Führungssystem auf der Fahrbahn fixiert zu werden. Aus Sicherheitsgründen werden die Individualfahrzeuge vor der Einfahrt in die Trasse des vollautomatischen Verkehrssystems einer automatischen Sicherheitsdiagnose unterzogen.

Die Auf- bzw. Abfahrstellen zu einer solchen Trasse sind ebene Platten, beispielsweise Betonplatten in welche Führungsschienen eingearbeitet sind. Die Trasse selbst besteht im wesentlichen aus zwei separaten Fahrstegen, welche entweder direkt auf dem Boden, einer Bodenplatte oder im Falle einer Hochbahnausführung auf

Querträgern montiert werden. Die Trasse ist auch unterirdisch verlegbar.

Ein besonderer Vorteil des vollautomatischen Verkehrssystems besteht auch darin, dass Abzweigungen als passive Weichen, also ohne mechanisch bewegten Teile, ausgeführt werden können. Die Wahl der Richtung an einer Abzweigung wird vom Fahrzeug aus über die Energieabnahme- und Führungseinrichtung vorgegeben.

Durch die überrollbare Anordnung des Energieversorgungs- und Führungssystems lassen sich Verzweigungen, Kreuzungen, Auf- und Abfahrstellen sehr leicht verwirklichen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Fahrwegelemente einfach als ebene Platten ausgeführt, in denen Kanäle für das Energieversorgungs- und Führungssystem vorgesehen sind. In einer diesbezüglichen anderen Variante kann das Energieversorgungs- und Führungssystem auch integraler Bestandteile dieser Platten sein. Durch das unmittelbar auf bzw. unter der Fahrbahnebene liegende Energieversorgungs- und Führungssystem wird die Problematik der Energieversorgung durch Oberleitungen, welche zum einen sehr teuer bei der Herstellung und Wartung sind und zum anderen beim Auf- und Abladen von Gütern eine erhebliche Gefahrenquelle darstellen, beispielsweise bei Kranarbeiten, umgangen und die Gefährdung vermieden, welche beispielsweise beim Betreten der Trasse zu Inspektionszwecken oder zu Wartungsarbeiten von oberhalb der Fahrbahn verlegten stromführenden Energieversorgungs- und Führungssystemen ausgeht.

Das Energieversorgungs- und Führungssystem weist mindestens einen stromführenden Pol zur Energieversorgung der Fahrzeuge auf, welcher von dem Energieabnahme- und Führungssystem mit

einem Schleif- oder Rollenkontakt abgegriffen wird. Eine Ausgestaltungsmöglichkeit des Führungssystems besteht aus einem nach unten hin geschlossenen Kanal, um die Führungsschiene direkt, beispielsweise bei der Herstellung eines Betonteils, in Schalungen zur Herstellung integraler Bauteile einzulegen. Eine zweite Ausgestaltungsmöglichkeit des Führungssystems besteht aus einer in Längsrichtung zweigeteilten Ausführung, so dass beispielsweise bei einer Hochbahnausführung der Trasse Schmutz, welcher in den Führungsschlitz hineinfällt, durch einen Schlitz der zwischen den beiden die Führungsschiene bildenden Teilen bestehen bleibt, wiederum nach unten herausfallen kann.

In einer bezüglich des Energieversorgungs- und Führungssystems anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist dieses als ein flaches und deshalb ohne weiteres überrollbares Band auf oder unmittelbar unterhalb der Oberfläche, die dann aber wieder geschlossen wird, der Trasse verlegt, wobei bei dieser Variante kein mechanischer Eingriff von der Energieabnahm- und Führungseinrichtung erfolgt, sondern sowohl die Energieübertragung als auch die Führung der Fahrzeuge kontaktlos, also beispielsweise auf elektromagnetischem Wege, realisiert wird.

Die Fahrzeuge verfügen über eine normale Straßenbereifung so dass insbesondere die Individualfahrzeuge neben den Trassen des erfindungsgemäßen Verkehrssystems auch normale Straßen befahren können. Hierfür ist die Energieabnahm- und Führungseinrichtung der Individualfahrzeuge in den Wirkungsbereich des Energieversorgungs- und Führungssystems der Trasse einschwenkbar. Außerdem sind die Fahrzeuge mit einem Energiespeicher ausgestattet, wodurch insbesondere der

Energiebedarf für Fahrten zwischen beispielsweise Wohnort und Trassen-Auffahrt gedeckt wird. Es können beispielsweise auch Brennstoffzellenfahrzeuge, die unter Berücksichtigung der Energieversorgung speziell bei Langstreckenfahrten nur noch über relativ kleine Brennstoffzellen-Aggregate verfügen, das erfindungsgemäße Verkehrssystem nutzen, da die Aggregate nur noch für relativ kurze Distanzen zwischen den Trassenauf- bzw. -abfahrtsstellen und Start- bzw. Zielort ausgelegt werden müssen. Hierdurch trägt das erfindungsgemäße Verkehrssystem zur Gewichtsreduzierung der Individualfahrzeuge bei und ermöglicht so eine zusätzliche Energieeinsparung. Als Individualfahrzeuge sind auch Hybridfahrzeuge mit unterschiedlichen Antriebssystemen für das vollautomatische Verkehrssystem geeignet.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Fahrstege, also der die Laufflächen der Räder der Individualfahrzeuge tragende Untergrund, in ihrem Querschnitt konkav ausgebildet. Dies kann zu einer verbesserten Führung der Fahrzeugräder beitragen. Außerhalb von Ein- bzw. Ausschleusungen, Verzweigungen sowie Kreuzungen kann dieser konkave Querschnitt zu einem rinnenförmigen Querschnitt erweitert sein. Die Fahrstege weisen in diesem Fall in ihren Randbereichen hochgezogene Wulste auf, so dass das beim Abrollen der Fahrzeugräder entstehende Fahrgeräusch durch diese Wulst, sowohl an der äußeren als auch an der inneren Begrenzung der einzelnen Fahrstege, nach oben in Richtung des Radkastens eines auf der Trasse fahrenden Fahrzeuges abgestrahlt wird. Die Radkästen der Fahrzeuge sind zur Reduzierung der Schallemission mit einem schallabsorbierenden Dämmmaterial ausgekleidet, so dass das von der Fahrbahn nach oben abgestrahlte Abrollgeräusch

gedämpft und wieder in Richtung Fahrstegoberfläche reflektiert wird.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist es aber auch möglich, die Innenseite der Wülste mit einem schallabsorbierenden Dämmmaterial auszukleiden. Hierzu bietet es sich an, die bezogen auf die Fahrzeugräder äußeren Wülste höher zu gestalten als die jeweils der Innenseite der Fahrzeugräder zugewandten Wülste. Schon alleine dieses Maßnahme trägt zur Verminderung der seitlichen Schallabstrahlung bei.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Laufflächen für die Fahrzeugräder mit einem verschleißfesten Belag versehen. Günstig stellt sich diesbezüglich eine Variante dar, den verschleißfesten Belag austauschbar auf die Lauffläche aufzubringen. Verschlissene Belagstellen könnten dann leicht ausgetauscht werden. Das aufwendige Abfräsen der Fahrbahn wäre nicht mehr erforderlich. Ferner kann auf diese Weise auch der unterschiedlichen Beanspruchung der Lauffläche im Gegensatz zu dem tragenden Fahrweguntergrund Rechnung getragen und für beide Teile die hinsichtlich Preis und Lebensdauer optimalen Werkstoffe ausgewählt werden.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann das Verkehrssystem sehr vorteilhaft als aufgeständerte Trasse realisiert werden. Hierzu werden entlang der Trasse Stützen im Boden verankert und auf ihrem freien Ende Querträger befestigt. Auf diesen werden dann die Fahrwegelemente mit den Laufflächen verlegt.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass über die Energiezufuhr durch das Energieversorgungs- und

Führungssystem und die in dieses eingreifende Energieabnahme- und Führungseinrichtung zusätzlich zur Energieversorgung auch Steuerbefehle für die Individualfahrzeug übermittelt werden.

Eine andere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, neben den Steuerbefehlen auch die Übertragung von Informationsdiensten wie beispielsweise TV, Radio oder Internet über die Führungsschiene zu ermöglichen und darüber hinaus auch Kommunikationsdienstleistungen zu integrieren.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, die Individualfahrzeuge im Fahrverband fahren zu lassen. Hierzu sind die Individualfahrzeuge mit einem Steuer- und Regelsystem ausgerüstet, das es ihnen ermöglicht, in gleichbleibendem, dichten Abstand hintereinander her zu fahren. Die strömungsgünstigere Anordnung der Fahrzeuge im Verband hat den Vorteil, dass zur Fortbewegung weniger Energie benötigt wird als die einzelnen Fahrzeuge im Individualbetrieb verbrauchen würden. Ein Fahrverband kann sowohl aus Personen- als auch Lastentransportfahrzeugen bestehen. In einer diesbezüglichen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind Lastencontainer ohne eigenes Antriebssystem zwischen zwei Individualfahrzeugen angeordnet.

Bei dem erfindungsgemäßen Verkehrssystem ist als besonders vorteilhaft anzusehen, dass der Bedarf an elektrischer Energie nicht an einem Ort stattfindet, sondern sich speziell entlang einer Fernverbindungstrasse über ein weites Gebiet entlang einer solchen Trasse erstreckt. Ergänzend zu dem erfindungsgemäßen Transportsystems können daher entlang der Trasse Anlagen zur dezentralen Versorgung des Verkehrsweges mit elektrischer

Energie aus erneuerbaren Quellen, wie beispielsweise Windkraftanlagen oder dgl., aufgestellt werden.

Das erfindungsgemäße Verkehrssystem erlaubt darüber hinaus, aufgrund der Energieversorgung auf elektrischer Basis, die Rückspeisung von Energie ins Netz, welche beispielsweise bei Bremsvorgängen freigesetzt wird, welche so anderen sich auf der Trasse befindenden Fahrzeugen direkt zur Verfügung steht. So können beispielsweise bergab fahrende Fahrzeuge ihre bei herkömmlichen Verkehrssystemen als Wärmeverlust auftretende Verzögerungsarbeit bergauf fahrenden Fahrzeugen über den Umweg des Transfers von elektrischer Energie zur Verfügung stellen.

Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, der Zeichnung und den Ansprüchen entnehmbar.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verkehrssystems sind vereinfacht in der Zeichnung dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch eine vierspurige und auf allen Spuren befahrene Trasse als erstes Ausführungsbeispiel und als zweites Ausführungsbeispiel

Fig. 2 einen gemischten Fahrzeugverband in der Seitenansicht.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 sind Fahrzeuge 1 dargestellt, deren Unterboden, insbesondere in den Radkästen 2, mit einem schallabsorbierenden Material 3 ausgekleidet ist. Die Fahrzeuge 1 verfügen über eine für Straßenfahrzeuge übliche Bereifung 4, wodurch es möglich ist, die Fahrzeuge 1 sowohl auf normalen Verkehrswegen, als auch in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Verkehrssystem einzusetzen. Die Fahrzeuge 1 verfügen mittig zwischen den Rädern der gelenkten Achse über eine aus- und einschwenkbare Lenkungs- und Energieversorgungseinrichtung 5, die mindestens einen Abgriff 6 aufweist, über welche die Fahrzeuge sowohl mit elektrischer Energie für den Antrieb, als auch mit Steuersignalen und wahlweise mit Informations- und Kommunikationsdienstleistungen versorgt werden können. Die Lenkungs- und Energieversorgungseinrichtung 5 greift in eine Führungsschiene 7 ein, welche unterhalb der Abrollebene der Räder verlegt ist. Im Ausführungsbeispiel, bei dem es sich um eine Hochbahnausführung handelt, ist die Führungsschiene 7 zweigeteilt und nach unten hin offen. Die Fahrzeuge 1 rollen auf Fahrstegen 8 die an ihrer Oberseite so ausgebildet sind, dass das durch das Abrollen der Fahrzeugreifen entstehende Abrollgeräusch nach oben in Richtung der mit schallabsorbierendem Material 3 ausgekleideten Radkästen 2 abgestrahlt wird. Hierzu sind die Fahrsteg 8 seitlich durch hochgezogene Wulste 9 begrenzt, wobei die äußeren Wulste 9 im vorliegenden Beispiel höher sind als die der Innenseite der Räder zugewandten Wulste 9. Die Fahrsteg 8 sind über eine schwingungsdämpfende Zwischenlage 10 auf dem Fahrbahnuntergrund gelagert. In der Hochbahnausführung gemäß Figur 1 besteht dieser Fahrbahnuntergrund aus in gleichen Abständen aufgelegten Querstreben 11, welche auf Stützen 12 mit Abstand über dem Boden aufgestockt gelagert sind. Die Stützen 12

sind so tief im Erdreich verankert, dass deren Fundamente 13 frostfrei verlegt sind. Zur Realisierung von Kurvenüberhöhungen sind die Querstreben 11 sägezahnartig ausgeführt, so dass die außenliegende Fahrbahn höher liegt als die innere.

Das in Figur 2 gezeigt zweite Ausführungsbeispiel betrifft einen Fahrzeugverband, bestehend aus Individualfahrzeugen 14 und einem öffentlichen Personentransportfahrzeug 15, welches nicht näher dargestellte Mittel zum Einhängen eines Lastcontainer 16 aufweist. Da der Lastcontainer 16 über kein eigenes Fahrwerk verfügt, wird er an seinem hinteren Ende von einem Lastfahrzeug 17 getragen. Sowohl reine Lastfahrzeuge 17 als auch Personentransportfahrzeuge 15 sind so ausgebildet, dass sie sowohl Führungs-, als auch Nachfolgefahrzeug in einem Transportverband mit eingefügten Lastcontainern 16 sein können. Die Transportfahrzeuge sind dabei so ausgestaltet, dass die zusätzliche Last, welche durch das Zwischenhängen von Lastcontainern 16 auf deren Fahrwerke 18 ausgeübt wird, wie schematisch angedeutet, gleichmäßig auf alle Achsen verteilt wird.

Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Vollautomatisches Verkehrssystem

Bezugszeilenliste

1. Fahrzeug
2. Radkasten
3. Schallabsorbierendes Material
4. Bereifung
5. Lenkungs- und Energieversorgungseinrichtung
6. Abgriffe
7. Führungsschiene
8. Fahrsteg
9. Wulst
10. Schwingungsdämpfende Lagerung
11. Querstreben
12. Stütze
13. Fundament
14. Individualfahrzeug
15. Personentransportfahrzeug
16. Lastcontainer
17. Lastfahrzeug
18. Fahrwerk

Vollautomatisches Verkehrssystem

Ansprüche

1. Vollautomatisches Verkehrssystem

- mit systemeigenen sowie einschleusbaren Individualfahrzeugen zur Beförderung von Personen und Gütern, die über ein eigenes Antriebssystem, ein eigene Lenkungseinrichtung und mindestens eine zwischen oder neben den Radspuren angeordnete Energieabnahme- und Führungseinrichtung verfügen,
- mit einer Trasse, bestehend aus einem die Laufflächen für die Räder der Individualfahrzeug bildenden festen Untergrund und einem zwischen oder neben den Laufflächen angeordneten, zumindest im Bereich von Auf- und Abfahrstellen ebenso wie Kreuzungen oder Verzweigungen überrollbaren Energieversorgungs- und Führungssystem, wobei die mindestens eine Energieabnahme- und Führungseinrichtung der Individualfahrzeuge mit dem Energieversorgungs- und Führungssystem der Trasse in Wirkverbindung steht, und
- mit Auf- und Abfahrstellen für die Individualfahrzeuge dadurch gekennzeichnet,
- dass die mindestens eine Energieabnahme- und Führungseinrichtung (6) der Individualfahrzeuge (1, 14, 15, 17) in den Wirkbereich des Energieversorgungs- und Führungssystems (7) der Trasse ein- und aus diesem wieder ausfahrbar ist und
- dass der die Laufflächen für die Räder (4) der Individualfahrzeuge (1, 14, 15, 17) tragende Untergrund aus

separat anordenbaren und/oder verlegbaren Fahrwegelementen (8) besteht.

2. Verkehrssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Energieversorgungs- und Führungssystem (7) auf der Trasse angeordnet ist und die Abrollebene der Fahrzeugräder (4) nur unwesentlich überragt.
3. Verkehrssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Laufflächen (8) zur Führung der Fahrzeugräder (4) im Querschnitt konkav ausgebildet sind.
4. Verkehrssystem nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Laufflächen (8) außerhalb von Ein- bzw. Ausschleusungen, Verzweigungen sowie Kreuzungen in ihren Randbereichen hochgezogene Wulste (9) aufweisen.
5. Verkehrssystem nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die bezogen auf die Fahrzeugräder (4) äußeren Wulste (9) höher sind als die an die Innenseite der Fahrzeugräder (4) grenzenden Wulste (9).
6. Verkehrssystem nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Innenfläche der an die Außenseite der Fahrzeugräder (4) grenzenden Wulste (9) mit einem schallabsorbierenden Belag versehen sind.

7. Verkehrssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Unterseite der Individualfahrzeuge (1, 14, 15, 17), z.
B. deren Radkästen (2), mit einem schallabsorbierenden Belag
(3) versehen sind.
8. Verkehrssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Laufflächen (8) mit einem verschleißfesten Belag
versehen sind.
9. Verkehrssystem nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass der verschleißfeste Belag austauschbar ist.
10. Verkehrssystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Trasse auf auf Stützen (12) ruhenden Querträgern (11)
montiert ist.
11. Verkehrssystem nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet,
dass über das Energieversorgungs- und Führungssystem (7)
zusätzlich zur Antriebsenergie Steuersignale für die
Individualfahrzeuge (1, 14, 15, 17) übertragbar sind.
12. Verkehrssystem nach Anspruch 1 oder 2
dadurch gekennzeichnet,
dass das Energieversorgungs- und Führungssystem (7) zur
Übertragung von Kommunikations- und Informationssignalen
dient.

13. Verkehrssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Individualfahrzeuge (1, 14, 15, 17) in Fahrverbänden dicht hintereinander fahren.
14. Verkehrssystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche dadurch gekennzeichnet, dass die Individualfahrzeuge (1, 14, 15, 17) über ein Abstandsregelsystem verfügen.
15. Verkehrssystem nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass zur Bildung eines Lasttransportverbandes Lastencontainer (16) zwischen zwei Individualfahrzeuge (15, 17) anordenbar sind.

Hierzu zwei Seiten Zeichnung